

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-110834

(43)Date of publication of application : 29.05.1986

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 59-230175

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.11.1984

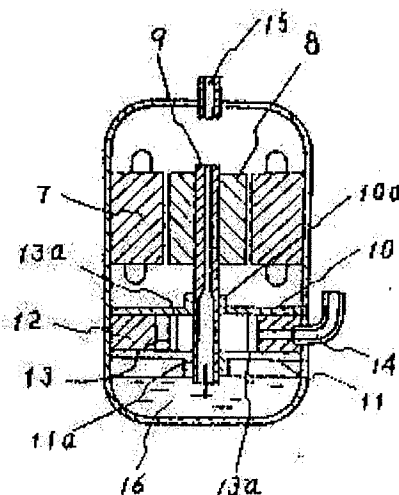
(72)Inventor : MORO MASAO  
ISOGAWA HAJIME  
YOKOYAMA HIDENORI  
NAGASAWA KIYOSHI

## (54) CONTROLLING METHOD OF AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To contrive to maintain steadily the refrigeration oil in a compressor by a method wherein the number of revolution of the compressor is controlled by the step up increasing per unit time at the starting phase of cooling or heating operation.

**CONSTITUTION:** Initially, the number of revolution of a compressor 1 is maintained at N1 (approximate 3,000rpm) during T1min after starting of an operation. The T1min duration is required for the stabilization of the height of an oil surface in the compressor. Subsequently, the operation is maintained for T2-T1min under the number of revolution increased up to N2 (approximate 6,000rpm). Then, after T2min, the operation is controlled to increase the number of revolution up to the rated number of revolution by the step up operational process. By above step up increasing process of the number of revolution at the starting phase of the operation, the height of a refrigeration oil surface in the compressor is prevented from lowering under the allowable minimum height of the oil surface, also the oil supplying for rotary sliding parts 10a, 11a and 13a can be performed steadily.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-110834

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月29日

F 24 F 11/02

1 0 2

E-7914-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 空気調和機の制御方法

⑯ 特 願 昭59-230175

⑰ 出 願 昭59(1984)11月2日

⑱ 発 明 者 茂 呂 正 雄 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所  
栃木工場内⑲ 発 明 者 五 十 川 元 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所  
栃木工場内⑲ 発 明 者 横 山 英 範 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所  
栃木工場内⑲ 発 明 者 長 沢 喜 好 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所  
栃木工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

発明の名称 空気調和機の制御方法

特許請求の範囲

空気調和機において冷房または暖房運転開始時  
圧縮機の回転数を単位時間ずつ段階的に増して行  
くことを特徴とする空気調和機の制御方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は空気調和機に係り、特に圧縮機の保護  
に好適な運転開始時における圧縮機の回転数制御  
方法に関するものである。

〔発明の背景〕

従来の空気調和機の運転開始時の圧縮機の回転  
数制御方法を第3図から第5図により説明する。

第3図は空気調和機の冷凍サイクル図で、1は  
圧縮機、2は四方弁、3は凝縮器、4は蒸発器、  
5は逆止弁、6a、6bはキャピラリチューブで  
ある。この冷凍サイクル内に冷媒及び冷凍機油を  
封入し冷房運転、または暖房運転を行う。第4図  
は圧縮機1の断面図で7はステータ、8はロータ、

9はシャフト、10は上ベアリング、11は下ベ  
アリング、12はシリンダ、13はローラ、14  
は吸入口、15は吐出口、16は冷凍機油である。  
尚、ロータ8とシャフト9は圧入等により一体の  
動きをし、このロータ8を電氣的に回転すること  
により冷媒を冷凍サイクル内に循環させ冷房、ま  
たは暖房運転を行うものである。ここで、冷凍機  
油16の油面は常にシャフト9の下端より上にあ  
り、シャフト9が回転することによりシャフト9  
内に設けられた給油構造(特に図示せず)により  
矢印の如く油を吸い上げ、上ベアリング10、下  
ベアリング11及びローラ13等の摺動面10a、  
11a、13aに補給し摩耗を防ぐものである。

第5図は空気調和機の運転開始時における圧縮  
機内の運転時間と冷凍機油の油面高さ(以下油面  
高さという)の関係を表わしたもので、横軸に運  
転時間T、縦軸に油面高さHをとり圧縮機の回転  
数N<sub>1</sub>(例3000rpm)、N<sub>2</sub>(例6000rpm)  
の二通りのグラフである。H<sub>1</sub>が運転前の油面高さ、  
H<sub>2</sub>が回転数N<sub>1</sub>の時の運転開始直後の最低油面高さ、

同じく  $H_3$  が回転数  $N_2$  の時の運転開始直後の最低油面高さである。 $H_4$  は運転開始後  $T_1$  分(例 3 分)経過後安定状態になった油面高さである。尚、 $H_5$  は許容油面高さで前面摺動部 10a、11a、13a への給油可能なる最低の高さである。第 5 図のように運転開始直後に油面が  $H_2$ 、または  $H_3$  まで下がるのは吸込口 14 から吸込まれた冷媒が急激にシリンダ 13 外に吐出され、これが冷凍機油 16 を攪拌し冷凍機油 16 と冷媒 17 の混合気泡(フォーミング現象という)となり吐出口 15 より冷凍サイクル内へ放出されるためである。圧縮機 1 から放出された冷凍機油 16 は  $T_1$  分後に冷凍サイクル内を循環し、再び圧縮機 1 内に戻り、 $H_4$  の位置で安定油面を成す状態となる。尚、運転開始前の  $H_1$  より低いのは冷凍サイクルを構成する蒸発器 4 や凝縮器 3 等の内面に付着し戻らない量があるためである。以上のような現象は同一冷凍サイクルで比較した場合、圧縮機 1 の回転数が高いほど最低油面  $H_2$  は低くなる。しかるに回転数が  $N_2$  の時は運転開始直後の油面  $H_2$  も低くなり、許容最低油

ある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を第 1 図、第 2 図、第 3 図および第 4 図により説明する。第 1 図は運転時間と圧縮機の回転数の関係で横軸に運転時間  $T$ 、縦軸に回転数  $N$  をとる。まず、運転開始後  $T_1$  分間は圧縮機 1 の回転数を  $N_1$  (約 3000 rpm) で運転する。 $T_1$  分間とは圧縮機内の冷凍機油 16 が圧縮機外に放出され、サイクル内を一巡して再び圧縮機内に戻り、圧縮機内の油面の高さが安定するのに要する時間である。次に回転数を  $N_2$  (6000 rpm) まで上げ  $T_2 - T_1$  分間運転する。以下、 $T_2$  分以降は定格の回転数で運転するというように段階を経て定格回転数に達するよう、強制的に圧縮機の始動時の回転数を制御するものである。 $N_3$  に回転数を上げる時も同様である。

第 2 図は第 1 図のような運転を行った時の運転時間と圧縮機内の冷凍機油 16 の油面高さの関係を表わした図で、横軸に時間  $T$ 、縦軸に油面高さ  $H$  をとり油面の変化を表わした図である。尚、時

間  $H_5$  を下回ってしまい摺動部 10a、11a、13a への給油が不完全となり摩耗の要因となる。これが繰返えされた場合は摺動部 10a、11a、13a での油切れでカジリ現象を起しロックしてしまうという欠点があった。このような欠点をなくするため給油構造の改良も行われてきたが圧縮機 1 の回転数の高速化に伴ない限界であった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は通常の 2 極圧縮機の回転数(約 3000 ~ 3600 rpm)より更に高速回転する圧縮機を有する空気調和機において、圧縮機内の冷凍機油の確保が可能な回転数制御方法を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

空気調和機の圧縮機回転数を運転開始後  $T_1$  分間(一部の冷凍機油が冷媒といっしょに圧縮機外に出て冷凍サイクル内を一巡し、圧縮機内の油面の高さが安定するのに要する時間)は  $N_1$  の回転数、次の  $T_2$  分間は  $N_2$  の回転数と段階を経て最高回転数に達するように圧縮機の回転数を制御したもので

間  $T_1$ 、 $T_2$  は第 1 図の時間  $T_1$ 、 $T_2$  と一致する。 $H_1$  は運転開始前の圧縮機内の油面高さで、圧縮機 1 が運転を開始すると従来例で説明したような状態により油面高さは  $H_2$  まで下がる。圧縮機外へ放出された冷凍機油 16 が冷凍サイクル内を一巡し、 $T_1$  分後には安定状態の油面  $H_4$  に達する。次に第 2 段階の  $N_2$  (6000 rpm) に上げた時も油面は  $H_2$  まで下がるが、冷凍機油 16 が冷凍サイクル内を一巡して安定状態になれば油面は再び  $H_4$  まで戻る。ここで冷凍機油  $H_1 - H_4$  の差の量は冷凍サイクルを構成する蒸発器 4 や凝縮器 3 等の内面に付着して戻らない量である。第 2 段階の回転数  $N_2$  の時は、さらに冷凍サイクル内に残ることはないので安定状態になると油面は  $H_4$  に戻る。以上のように高速回転をする圧縮機においては段階を経て回転を上げることにより、運転開始時の油面が許容最低油面  $H_5$  より下がることはなくなる。更に  $N_3$  の回転数で運転する場合も同様である。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば高速回転(3600 rpm 以上)

をする圧縮機 1 を有する空気調和機において、運転開始時、回転数を段階を経て上げて行くことにより圧縮機内の冷凍機油 16 の油面高さが許容最低油面高さ  $H_5$  より低くなることなく、回転増動部 10a、11a、13a への給油が確実に行われ、摩擦もなく、ロックする等の恐れのない信頼性の高い空気調和機を提供することができる。

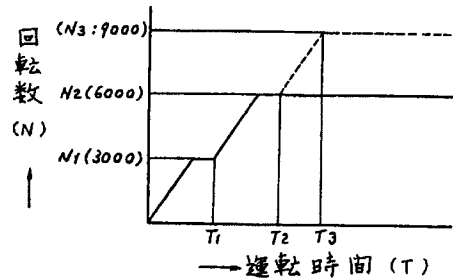
図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の圧縮機の回転数と運転時間の関係図、第 2 図は同じく圧縮機内の油面高さと運転時間の関係図、第 3 図は空気調和機の冷凍サイクル図、第 4 図は圧縮機の断面図、第 5 図は従来の圧縮機内の油面高さと運転時間の関係図である。

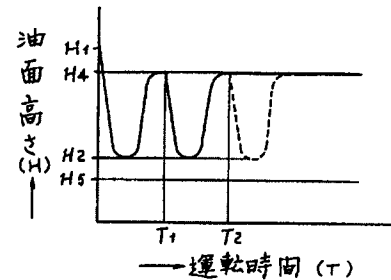
1…圧縮機、9…シャフト、10…上ベアリング、11…下ベアリング、13…ローラ、16…冷凍機油、T…運転時間、 $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ …回転数、 $H_1$ …運転開始前の油面高さ、 $H_2$ 、 $H_3$ …運転開始直後の油面高さ、 $H_4$ …安定後の油面高さ、 $H_5$ …許容最低油面高さ。

代理人 井理士 高 橋 明 夫

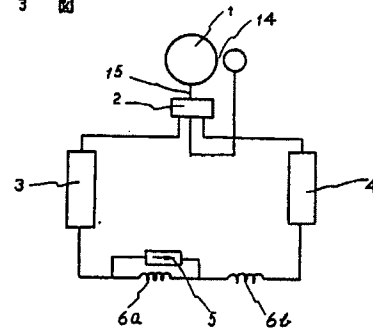
第 1 図



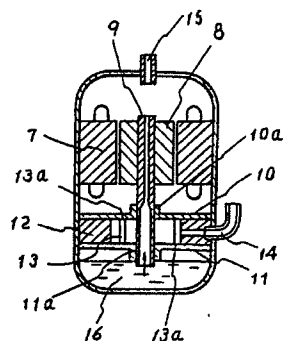
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

